

BEST AVAILABLE COPY

PAT-NO: JP408243455A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08243455 A

TITLE: PRINTING-MARKING DEVICE

PUBN-DATE: September 24, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUGIYAMA, KENGO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07054239

APPL-DATE: March 14, 1995

INT-CL (IPC): B05C001/02, B25J009/10 , B41J003/407 , B41J002/01

ABSTRACT:

PURPOSE: To effect printing and marking correctly on an intended printing area by a method wherein, when a character is printed on an end surface of a plate material being a matter to be printed, if any deviation occurs in three-dimensional position or attitude of the end of the plate material, the deviation can be absorbed.

CONSTITUTION: A printing head 6 and a touch sensor contact element 7 are mounted to an end of hand 5 of a 6-axis multi-articulated robot 4 to detect a three-dimensional position of an end surface of a plate material 2 being a material to be printed in such a manner that the printing head 6 is precisely positioned so as to be oppositely oriented to the end surface, thereby putting a print of good quality even on a narrow end surface.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 6軸多関節ロボットと、該6軸多関節ロボットの手先に取り付けた位置検出センサ及び印字・マーキング手段またはラベラと、被印字物の印字箇所の三次元的な位置を前記位置検出センサの検出力から求め該印字箇所に前記印字・マーキング手段またはラベラを対向させるべく前記手先を位置決め制御して印字・マーキングまたはラベリングを行う制御手段とを備えることを特徴とする印字・マーキング装置。

【請求項2】 請求項1において、位置検出センサはタッチセンサであり、被印字物を数点位置でタッチしたときの各々の点における6軸多関節ロボットの位置・姿勢を求めて被印字物の印字箇所の三次元的な位置を決めることを特徴とする印字・マーキング装置。

【請求項3】 請求項1において、位置検出センサは、被印字物端面における倣い点の開始位置を検出するセンサと、ロボットの持つ倣い機能を使用して倣い方向への倣い制御動作を行わせたときに印字・マーキング手段またはラベラと被印字物との位置関係を設定通りになるように検出するセンサとで構成したことを特徴とする印字・マーキング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は板材や棒材等にその材質や識別番号、バーコード等を印字する印字・マーキング装置に係り、特に、板材、棒材等の端面に印字するのに好適な印字・マーキング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】住宅用壁ボードや鋼板等の板材には、その材質等を示す必要情報を直接印字したり、ラベルとして貼り付けておく必要がある。また、1枚1枚の商品として識別するために、バーコードを印字したりする場合もある。

【0003】この様な印字やラベリングを行う装置として、従来は、特公平6-45048号公報記載の鋼管自動印字装置が知られている。この印字装置は、管材の内表面に所要の印字を行うものであり、印字ヘッドをロボットの手先に取り付けて印字制御している。この従来技術は、管材の内表面を印字領域としているが、一般的には、板材であればその上面または下面の端に近い領域を印字領域として、棒材であれば、その外表面を印字領域とし、ロボット手先に設けた印字ヘッドで印字を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】板材等に印字する場合、従来の様に、その上面、下面に必要情報を印字してしまうと、多数の板材を重ねて保管している状態や物流段階でそれを見ることができないという問題がある。そこで、板材等の端面に必要情報を印字したいという要望が高い。板材等に印字やラベリングする場合、多数の板

2

材等を重ねた状態で印字等をするのではなく、板材等の製造ラインにおいて、コンベア上に流れてきた板材1枚1枚に必要な情報の印字等を行う。従って、板材等の端面に印字する場合もコンベア上の板材に印字等する必要がある。

【0005】コンベア上の板材の端部は、板材個々の撓みの違いや材質の違いにより板材毎にその位置は不定となる。この位置の不定は、板材が薄いほど大きくなる。しかも幅の狭い端面に印字等するのであるから、印字ヘッド等の位置合わせも、mmオーダー、サブmmオーダーの精度が必要となる。上述した従来技術は、ある程度広い面領域の一部に印字等するために、それほどの位置合わせの精度は要求されておらず、数10mm程度の誤差を許容範囲としている。従って、従来の印字・マーキング装置を用いてその印字ヘッド等を板材の端面に高精度に位置決めして印字等することは不可能である。

【0006】本発明の目的は、板材等の端面に高精度に位置決めして必要情報を印字等する印字・マーキング装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、6軸多関節ロボットと、該ロボットの手先に取り付けた印字手段（マーキング手段、ラベラーを含む概念として印字手段という。）及び相対的3次元6自由度分の相対位置偏差を検出する手段と、該手段で検出した位置に前記印字手段を対向させるべく前記手先位置を位置決めして印字させる制御手段とを設けることで、達成される。

【0008】

【作用】板材の端面位置が不定となるため、これを検出し、その検出位置に印字ヘッドを位置決めする必要がある。空間的に3次元（回転方向を入れると6自由度分）の相対的位置偏差が生じているため、この偏差に対応できるように、6軸多関節ロボットを使用すると共に、この偏差を検出できる検出手段をロボットの手先に取り付けることで、印字手段の位置・姿勢を補正して正しく板材等の端面に印字・マーキングが可能となる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施例に係る印字・マーキング装置を板材搬送用ローラコンベアの脇に設置したところの平面図(a)及び要部側面図(b)と、ロボット手先の拡大図(c)である。ローラコンベア1上を板材2（印字対象）が流れて来て、所定の位置3で停止させる。そして、6軸多関節ロボット4の手先5に装着した印字手段（本実施例では印字ヘッド6：(c)図参照）を、(b)図に示す様に、板材2の端面に高精度に位置決めし、端面に必要情報を例えばインクジェット方式で印字する。印字ヘッド6を高精度に位置決めするには、手先5に取り付けてあるタッチセンシングヘッド7を用いて板材2の端部位置を検出する。尚、8はロボット及

3

び全体システムの制御装置である。

【0010】板材2の端面への印字は、上述した様に行うが、一般的に、板材2が所定の位置3にて所定の姿勢（(b)図の実線位置）で停止することはない。つまり、搬送装置の制御性能および印字対象そのものの材質による曲がり、反りのため、板材2の端部は、(b)図の点線で示す様に、どの位置にくるかわからない。つまり、当初計画したロボットと被印字物体の相対的位置関係には、計画値からある偏差を生じるのが普通である。

【0011】そこで、本発明では、このような偏差のある場合でも正しく印字ができるように、6軸多関節ロボット4と、被印字物の端部の3次元的位置偏差を高精度に検出するセンサとを組み合わせる。なお、インクジェットプリンタを印字手段としたが、ラベラ等も含めて、他の印字・マーキング手段を用いてよいことはいうまでもない。

【0012】次に、前述した3次元的位置偏差について、図2を参照して詳細に説明する。9の破線で示す位置を、被印字物2の正規（当初計画）の位置（図1の定位置3で停止した場合の）とする。11の破線による矩形枠、丸枠等は、この当初計画位置での印字位置であり、その印字位置は、被印字物2の端点からの距離 α 、 β 、 γ により定められる。

【0013】しかし、前述したように、実際の被印字物の端部の位置は、9ではなく、10の位置となる。この時、計画位置（ロボットが正規に印字出来る位置関係）との間に、 ΔX 、 ΔY 、 ΔZ の平行位置偏差と θ 、 θ' 、 $\psi - \psi'$ 、 $\xi - \xi'$ の回転（姿勢）偏差を生じている。従って、この位置偏差を検出し、ロボットの有する補正機能により位置修正させ、正しく印字・マーキング

【0014】図2に示す偏差を具体的に吸収する一例として、例えば図3に示すタッチセンシング方式がある。このタッチセンシング方式は、アーク溶接用ロボットの機能として従来から用いられてきたものであるが、本実施例では、溶接ワイヤや溶接トーチの替わりに、図1(c)のタッチセンシングヘッド7をロボット4の手先5に取り付けることで、従来のタッチセンサと全く同様の働きをさせることができる。即ち、タッチセンシングヘッド7が被印字物体2に接触した時のロボット4自身の位置情報を制御装置8に取り込む。このようにして、被印字物体2の端部の何点かの情報（すなわち、各点における各々のロボット4の位置・姿勢情報）を取り込みし、制御装置8内で演算することにより、被印字物2の位置・姿勢偏差を認識する。この認識結果に基づき、手先5を平行シフトさせたり、回転シフトさせることで、新しいロボット動作経路指令値とし、3次元位置・姿勢の偏差を修正することができる。

【0015】図4は、タッチセンサ箇所を示している。図4では、予め被印字物体2の形状が与えられている場

4

合の標準的タッチセンサ方式であり、最小3点のタッチセンサでも可能である。図5に、実際のロボットを用いた場合のシミュレーション結果を示す。

【0016】図6は、本発明の第2実施例に係る倣い制御による印字方式を示す図である。図6において、14は倣い制御開始点検出センサ（図示の例では、板材の実際位置における端部の一側縁を検出する）、15、16は倣い制御用距離センサ（図示の例では、15は板材10表面からの距離を検出し、16は、板材10の端面からの距離を検出する）であり、これに3つのセンサ及び印字ヘッド（図示せず：16と並び、端面对向するように配置される）は、センサユニット17内に一体に設けられている。18は、ロボットコントローラであり、19、20はセンサの信号からのある定められた認識閾値設定器、21はロボット軌跡演算装置、22、23はロボット本体への指令である。

【0017】本実施例では、被印字物体10の端面25に対し、センサユニット17を手前上方から矢印12方向に近づけ、端面25に印字を行い、印字終了後にセンサユニット17を離す。以下この条件下での動作について説明する。センサおよび印字ヘッドを装着したユニット17を多関節ロボット4の手先部に取り付けた状態で、ロボットを図中12の矢印の方向から被印字物体10に接近させ、センサ14、15、16の検出信号が認識閾値設定器19で設定された値に達した時、12方向のロボット動作を停止させ、直ちに矢印13方向つまり端面に沿う方向に倣い動作にてロボットを動作させ、同時に端面25に印字させて行く。

【0018】倣い動作は、センサ15、16の出力を設定器20にて比較し、この偏差量を軌跡演算回路21にて演算処理することにより、ロボットの手先部の運動軌跡を被印字物体の端面25に沿わせることにより達成させる。

【0019】以上の装置および運転制御方式により、3次元的位置偏差がある場合も自動的に所定の位置に、印字・マーキングすることが可能となる。図中、15、16のセンサは、それぞれ被印字物体10の上面、側面との間の距離を検出するもので、被印字物体10と印字ヘッド装置ユニット17との位置関係をロボット運動方向13の方向に対して、常に一定の距離になるように制御するためのセンサとしての働きをするものである。

【0020】以上説明した方法・装置により、低コストで信頼性の高い、全方向、全姿勢的な形での印字・マーキングを達成することが可能となる。

【0021】図7は、図1に示す実施例でのシステムにおける全体の制御装置のブロック線図を示したもので、上位計算機システムからの被印字・マーキング生産情報により、パソコン（データ変換、編集、ロボット、印字装置の運動制御プログラム選択等を実施）を介して、システム中の各機器を制御し、全体として所定の印字・マ

5

ーキング作業を完成させるものであり、制御系にかかる構成とすることでも容易に端面への制御が可能となる。

【0022】

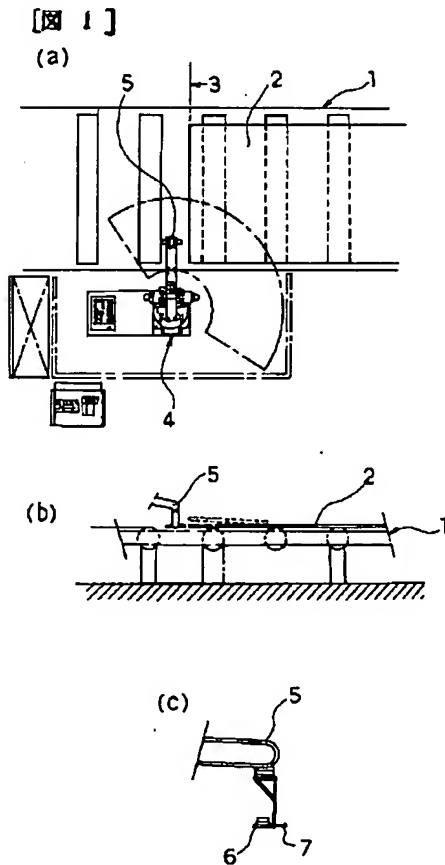
【発明の効果】本発明によれば、板状、柱状等の被印字物体の幅の狭い端面にも自動的に高精度に位置決めして印字・マーキングすることができる。

【図面の簡単な説明】

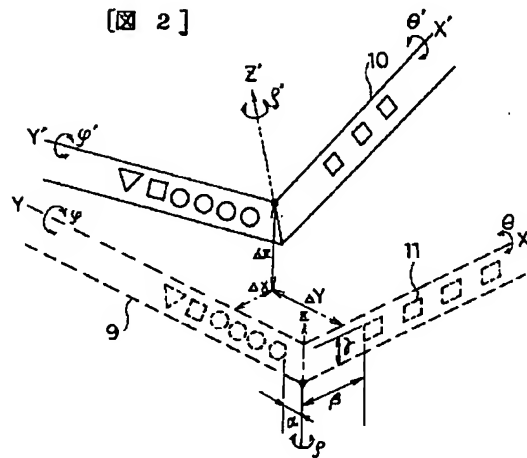
【図1】本発明の一実施例に係る印字・マーキング装置をローラコンベアの脇に設置したところを示す平面図(a)と要部側面図(b)並びに手先拡大図(c)である。

【図2】被印字物体の位置・姿勢偏差および座標系を定義した説明図である。

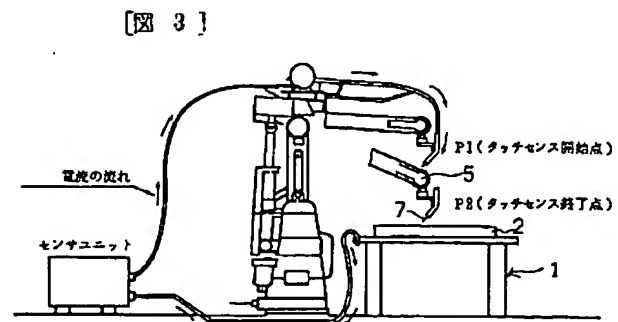
【図1】



【図2】



【図3】



6

【図3】ロボットとタッチセンサの動作説明図である。

【図4】タッチセンシング方法説明図である。

【図5】タッチセンシングシミュレーション結果説明図である。

【図6】微い制御方式説明図である。

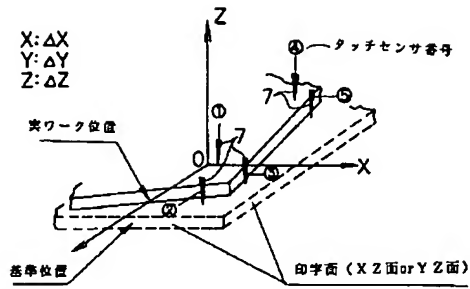
【図7】システムの全体制御を行う制御装置の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1…ローラコンベア、2…被印字体（板材）、4…6軸多関節ロボット、5…手先、6…印字ヘッド、7…タッチセンサ接触子、14、15、16…微い方式用距離センサ、18…ロボットコントローラ。

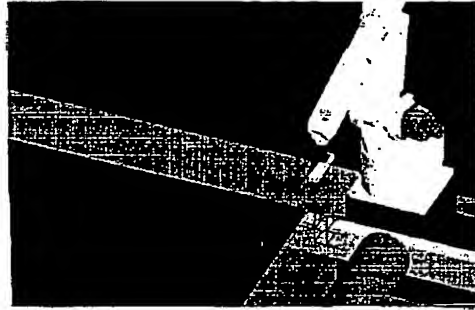
【図4】

【図 4】



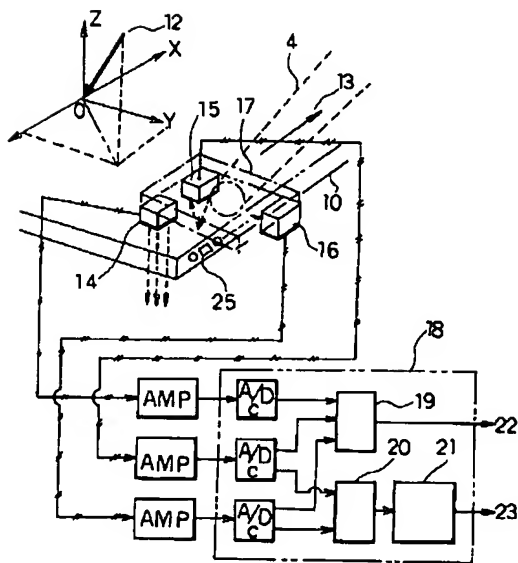
【図5】

【図 5】



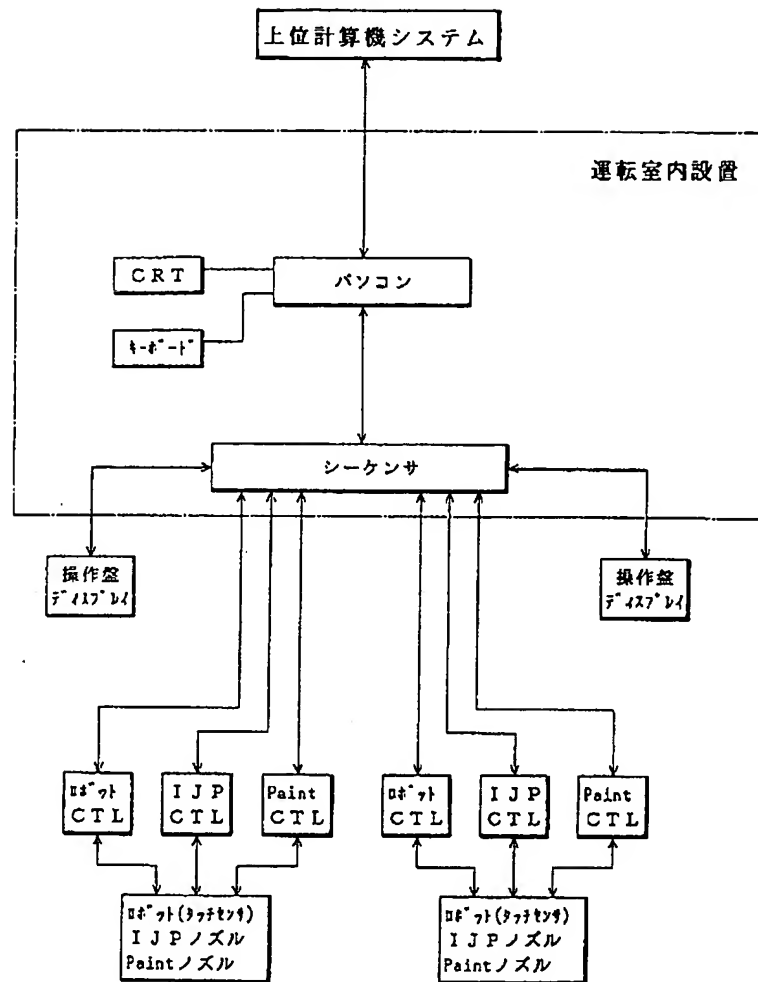
【図6】

【図 6】



【図7】

【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成7年7月13日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

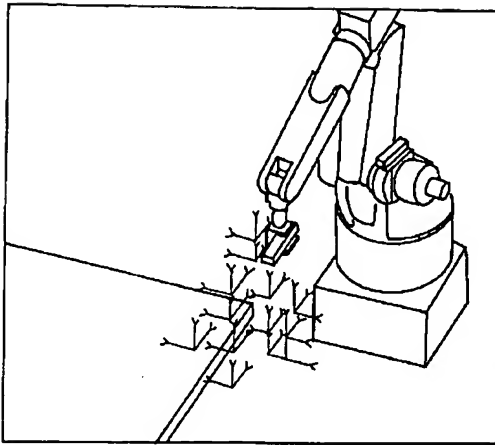
【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】

[X 5]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.